
INFORME DE SEGUIMIENTO DEL PHC 2013

Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles

Año hidrológico 2011/12



ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DATOS DE REFERENCIA CONSIDERADOS EN EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	3
3. METODOLOGÍA	9
4. DATOS ACTUALIZADOS.....	11
5. COMPARATIVA DE DATOS.....	13
6. CONCLUSIONES FINALES.....	21

ANEJO 1: SERIES DE PRECIPITACIÓN POR SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y DEMARCACIÓN EN EL PERIODO 1980/81 – 2011/12

ANEJO 2: SERIES DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL POR SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y DEMARCACIÓN EN EL PERIODO 1980/81 – 2011/12

ANEJO 3: SERIES DE EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL POR SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y DEMARCACIÓN EN EL PERIODO 1980/81 – 2011/12

ANEJO 4: SERIES DE INFILTRACIÓN POR SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y DEMARCACIÓN EN EL PERIODO 1980/81 – 2011/12

ANEJO 5: SERIES DE ESCORRENTÍA SUBTERRÁNEA POR SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y DEMARCACIÓN EN EL PERIODO 1980/81 – 2011/12

ANEJO 6: SERIES DE ESCORRENTÍA TOTAL POR SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y DEMARCACIÓN EN EL PERIODO 1980/81 – 2011/12

ANEJO 7: SERIES DE APORTACIÓN TOTAL POR SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y DEMARCACIÓN EN EL PERIODO 1980/81 – 2011/12

ÍNDICE

Índice de Tablas

Tabla.1.	Precipitación mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.	4
Tabla.2.	Evapotranspiración potencial mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.....	5
Tabla.3.	Evapotranspiración real mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.....	5
Tabla.4.	Infiltración mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.	5
Tabla.5.	Escorrentía subterránea mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.....	5
Tabla.6.	Escorrentía total mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.....	6
Tabla.7.	Aportación total mensual y anual media (hm ³) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.....	6
Tabla.8.	Recursos naturales y disponible (total, incluido retorno riego) por masa de agua subterránea	7
Tabla.9.	Precipitación mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12. ..	11
Tabla.10.	Evapotranspiración potencial mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12.....	11
Tabla.11.	Evapotranspiración real mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12.....	11
Tabla.12.	Infiltración mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12.	12
Tabla.13.	Escorrentía subterránea mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12.....	12
Tabla.14.	Escorrentía total mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12.....	12
Tabla.15.	Aportación total mensual y anual media (hm ³) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12.....	12
Tabla.16.	Comparativa de datos hidrológicos del Plan Hidrológico frente a datos actualizados (modelo SIMPA)	15
Tabla.17.	Comparativa de datos de precipitación y aportación del Plan Hidrológico frente a datos actualizados (modelo SIMPA).....	15

Índice de Figuras

Figura 1.	Diagrama de flujo del modelo distribuido SIMPA	3
Figura 2.	Comparativa de la precipitación media anual por sistemas y demarcación.....	17
Figura 3.	Comparativa de la aportación media anual por sistemas y demarcación.....	18
Figura 4.	Serie de precipitaciones anuales (mm) en la Demarcación del Guadiana.....	19
Figura 5.	Serie de aportaciones anuales (hm ³ /año) en la Demarcación del Guadiana.....	19

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los trabajos de seguimiento del Plan Hidrológico de cuenca del Guadiana, el presente informe incluye el seguimiento de los recursos hídricos naturales y disponibles en la cuenca. Entendiéndose por seguimiento el estudio de la variación existente entre los datos de recursos calculados en el nuevo Plan Hidrológico y los datos procedentes de la actualización más reciente gracias a las fuentes de información consultadas.

La fuente de información principal ha sido los resultados del modelo de precipitación-aportación SIMPA, desarrollado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

En la evaluación de recursos del nuevo Plan Hidrológico se calcularon las series de las principales variables hidrológicas para los periodos 1940/41 – 2005/06 y 1980/81 – 2005/06. En anteriores informes de seguimiento se completaron estas series hasta el año 2010/11 y para este tercer informe se han completado dichas series hasta el año hidrológico 2011/12. Por tanto, dado que el periodo limitante elegido para realizar los estudios del Plan Hidrológico (Asignación de recursos, etc.) fue el 1980/81 – 2005/06, para el estudio de las variaciones analizadas en este informe se ha recurrido a la comparación de dicho periodo con el correspondiente a 1980/81 – 2011/12.

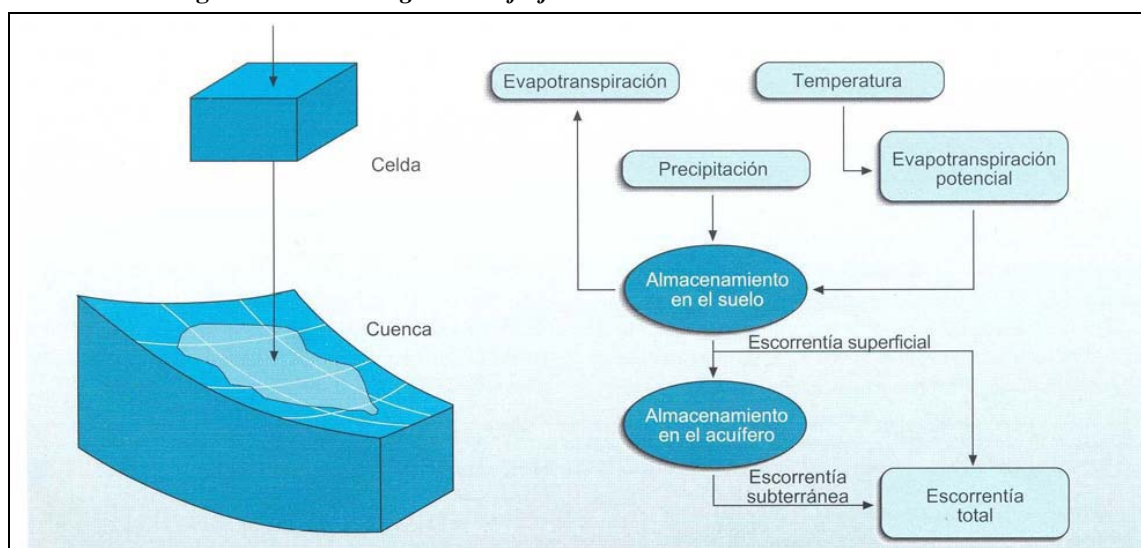
Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles

2. DATOS DE REFERENCIA CONSIDERADOS EN EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

Como se ha mencionado, el principal modelo de simulación utilizado para la evaluación de los recursos hídricos naturales en el nuevo Plan Hidrológico del Guadiana, ha sido el modelo de precipitación-aportación SIMPA. Este modelo reproduce los procesos esenciales de transporte de agua que tienen lugar en las diferentes fases del ciclo hidrológico. Es un modelo hidrológico conceptual y distribuido que permite obtener caudales medios mensuales en régimen natural en puntos de la red hidrográfica de una cuenca.

En cada una de las celdas en que se discretiza el territorio plantea el principio de continuidad y leyes de reparto y transferencia entre los distintos almacenamientos. La resolución temporal que utiliza es el mes, por lo que puede obviarse la simulación de un gran número de almacenamientos intermedios y la propagación del flujo en la cuenca. La información de partida del modelo está constituida por los datos de precipitaciones y temperaturas mensuales en las estaciones meteorológicas y los datos de caudales históricos en los puntos de contraste. A partir de las precipitaciones, las evapotranspiraciones potenciales y los parámetros hidrológicos, el modelo obtiene los mapas de los distintos almacenamientos, humedad en el suelo y volumen de acuífero, y de las variables de salida del ciclo hidrológico, evapotranspiración y escorrentía total, obtenida esta última como suma de la escorrentía superficial y la subterránea.

Figura 1. Diagrama de flujo del modelo distribuido SIMPA



Fuente: Ingeniería del Agua. Vol.6 Num.2 (junio 1999)

Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles

En el Anejo 3 de la Memoria del nuevo Plan Hidrológico se ha reflejado la distribución anual e intraanual en régimen natural de las principales variables hidrológicas, en cada sistema de explotación y en el conjunto de la demarcación, tal y como establece la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH). Estas variables, calculadas con el modelo SIMPA, son la precipitación, la evapotranspiración potencial, la evapotranspiración real, la infiltración a los acuíferos, la escorrentía subterránea, la escorrentía total y la aportación total, y son las variables principales que debe incluir el inventario de recursos naturales (de acuerdo con IPH).

De igual forma, en el mencionado Anejo 3 se muestran los recursos subterráneos naturales y disponibles por masa de agua. Las fuentes principales de información empleadas en el cálculo de estos recursos disponibles fueron los informes desarrollados a tal fin por la OPH, entre los que destaca el de *Revisión de los recursos disponibles y propuestas de gestión para la consecución de los objetivos ambientales del Plan Hidrológico: Masas de aguas subterráneas del Alto Guadiana horizonte 2012-2027* (Agosto, 2012).

En las siguientes tablas se resumen todos estos datos de referencia del Plan Hidrológico, para el periodo 1980/81 – 2005/06 que es el periodo establecido en la IPH para definir las series de aportaciones naturales en los estudios de Asignación y Reserva de Recursos. También se pueden apreciar los recursos subterráneos incluidos en el Plan Hidrológico.

Tabla.1. Precipitación mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	49,7	47,1	48,7	35,0	33,3	32,4	48,7	47,7	27,7	7,8	11,4	24,8	414,3
Tirteafuera	55,5	50,6	59,8	46,5	40,1	37,4	52,6	45,9	21,8	6,0	7,5	22,3	446,0
Bullaque	61,9	61,4	76,5	54,5	47,5	42,8	59,0	50,6	27,0	6,9	8,6	25,9	522,4
Central	63,3	69,5	74,2	57,8	46,2	40,1	53,4	43,9	21,3	5,6	6,9	27,9	510,1
Ardila	73,3	82,6	91,6	72,1	57,1	43,8	61,2	45,8	22,2	5,1	5,9	33,3	594,1
Sur	74,0	77,0	97,1	70,4	54,4	47,1	53,8	34,0	13,4	2,6	5,2	28,7	557,5
Demarcación	59,6	62,4	67,6	51,2	42,8	38,1	52,7	45,3	23,5	6,3	8,4	27,0	484,9

Fuente: Proyecto del PHC

Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles

Tabla.2. Evapotranspiración potencial mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	51,7	25,5	16,3	19,1	33,2	57,0	77,7	106,0	140,3	157,7	139,9	94,8	919,0
Tirteafuera	48,6	23,6	15,4	17,7	30,6	54,8	75,1	102,1	132,4	148,1	132,0	90,0	870,4
Bullaque	49,7	24,4	15,4	18,2	31,5	55,5	76,7	102,9	137,4	153,2	137,5	92,6	895,1
Central	61,0	30,7	19,2	21,8	36,9	63,9	87,8	116,1	155,5	174,0	156,4	109,1	1.032,4
Ardila	62,3	32,7	21,8	24,6	39,4	64,8	85,8	117,3	155,5	176,1	156,0	108,2	1.044,5
Sur	73,2	40,4	27,8	30,5	44,5	71,4	93,8	125,9	166,6	189,4	170,8	125,5	1.159,9
Demarcación	57,6	29,0	18,5	21,2	35,7	61,3	83,6	112,2	149,5	167,7	150,0	103,7	990,0

Fuente: Proyecto del PHC

Tabla.3. Evapotranspiración real mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	34,2	22,6	15,9	18,3	31,1	48,6	61,7	64,3	47,7	11,8	11,5	24,5	392,2
Tirteafuera	34,0	21,8	15,3	17,3	30,1	50,5	65,7	71,7	51,6	13,5	7,6	22,1	401,3
Bullaque	34,0	22,4	15,4	18,0	31,0	51,9	67,8	75,2	55,0	15,1	9,3	25,1	420,2
Central	41,0	27,3	19,0	20,9	34,8	56,4	72,2	70,1	35,9	7,8	7,0	27,3	419,5
Ardila	45,6	29,1	21,4	23,7	37,0	57,9	73,8	75,2	38,5	7,6	5,9	32,3	447,7
Sur	47,6	32,1	25,9	27,1	39,8	61,4	73,3	63,8	29,4	5,0	5,2	28,0	438,5
Demarcación	38,8	25,7	18,1	20,3	33,7	53,7	68,4	68,5	41,1	9,5	8,5	26,5	412,7

Fuente: Proyecto del PHC

Tabla.4. Infiltración mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	0,6	0,6	2,2	2,4	1,4	1,5	1,9	2,0	0,2	0,0	0,0	0,1	12,9
Tirteafuera	0,1	0,1	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
Bullaque	0,6	0,5	2,4	2,1	1,5	1,3	1,0	0,8	0,1	0,0	0,0	0,0	10,3
Central	0,5	0,8	1,5	1,6	1,1	0,7	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1
Ardila	0,7	1,2	1,8	1,9	1,5	0,9	0,9	0,5	0,1	0,0	0,0	0,1	9,6
Sur	0,8	1,2	2,2	1,9	1,3	0,9	0,8	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1	9,8
Demarcación	0,6	0,7	1,8	1,9	1,3	1,0	1,1	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	9,4

Fuente: Proyecto del PHC

Tabla.5. Escorrentía subterránea mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	1,1	1,2	1,7	2,1	2,0	1,9	2,0	2,2	1,9	1,5	1,3	1,1	20,1
Tirteafuera	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	1,8
Bullaque	0,4	0,6	1,2	1,7	1,7	1,6	1,3	1,1	0,8	0,5	0,4	0,3	11,6
Central	0,4	0,6	1,0	1,3	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	8,6
Ardila	0,4	0,7	1,2	1,5	1,5	1,2	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	8,8
Sur	0,5	0,9	1,4	1,7	1,7	1,4	1,2	1,0	0,6	0,4	0,3	0,3	11,4
Demarcación	0,6	0,8	1,2	1,6	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0	0,8	0,6	0,6	12,7

Fuente: Proyecto del PHC

Contratación de servicios para los trabajos de seguimiento del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana y de la implantación de su Programa de Medidas.

Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles

Tabla.6. Escorrentía total mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	1,6	1,8	3,6	4,0	2,9	2,8	3,1	3,3	2,1	1,5	1,4	1,2	29,3
Tirteafuera	2,0	1,4	9,0	9,9	6,0	6,3	4,8	4,2	0,5	0,2	0,1	0,2	44,6
Bullaque	6,9	7,7	22,5	19,0	14,2	11,7	10,0	7,3	2,3	0,6	0,4	0,9	103,6
Central	6,0	9,7	21,3	21,2	13,2	8,8	6,4	3,2	1,0	0,4	0,3	0,7	92,2
Ardila	8,9	17,6	34,8	33,1	23,8	11,8	10,2	4,0	1,0	0,2	0,1	0,8	146,3
Sur	7,4	13,3	32,5	27,6	16,0	10,0	8,3	3,1	1,0	0,4	0,3	0,8	120,6
Demarcación	4,7	7,5	16,5	16,1	10,5	7,1	5,8	3,5	1,4	0,8	0,7	0,9	75,5

Fuente: Proyecto del PHC

Tabla.7. Aportación total mensual y anual media (hm³) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2005/06.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	29,3	34,2	67,2	73,5	53,2	52,7	57,6	60,9	38,7	28,5	25,1	22,0	542,9
Tirteafuera	1,9	1,4	8,5	9,3	5,6	5,9	4,5	3,9	0,4	0,2	0,1	0,2	41,9
Bullaque	21,0	23,1	67,3	57,2	42,6	35,5	30,2	22,4	7,4	2,4	1,8	3,0	314,0
Central	163,5	265,4	579,0	576,1	358,3	236,6	172,9	86,0	28,0	10,9	9,1	17,9	2.503,9
Ardila	32,3	62,4	124,5	118,8	85,8	42,9	37,0	14,9	3,6	0,7	0,5	3,1	526,5
Sur	15,7	28,2	69,7	59,3	34,3	21,5	17,6	6,6	2,2	0,8	0,6	1,6	258,2
Demarcación	263,7	414,7	916,2	894,3	579,8	395,2	319,8	194,7	80,4	43,6	37,3	47,8	4.187,4

Fuente: Proyecto del PHC

Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles

Tabla.8. *Recursos naturales y disponible (total, incluido retorno riego) por masa de agua subterránea*

Nombre MASb	Recurso natural (hm ³ /año)	Recurso total disponible (hm ³ /año)
SIERRA DE ALTOMIRA	28,8	26,0
LA OBISPALÍA	2,5	1,0-2,3
LILLO - QUINTANAR	18,8	17,0
CONSUEGRA - VILLACAÑAS	31,3	28,0
RUS-VALDELOBOS	27,3	24,6
MANCHA OCCIDENTAL I	100,9	91,2
MANCHA OCCIDENTAL II	117,5	106,2
CAMPO DE MONTIEL	10,0	9,0
BULLAQUE	24,0	19,6
CAMPO DE CALATRAVA	18,6	19,9
ALUVIAL DEL JABALÓN	1,4	1,5
ALUVIAL DEL AZUER	0,8	0,8
LOS PEDROCHES	4,9	4,2
CABECERA DEL GÉVORA	2,9	2,3
VEGAS BAJAS	54,6	68,9
VEGAS ALTAS	32,3	64,8
TIERRA DE BARROS	28,6	25,6
ZAFRA - OLIVENZA	46,1	38,0
AROCHE-JABUGO	5,8	4,6
AYAMONTE	12,0	9,6
TOTAL	569,0	562,8

Fuente: Proyecto del PHC

3. METODOLOGÍA

Para realizar el seguimiento de los recursos hídricos naturales se han utilizado nuevamente los datos suministrados por el modelo SIMPA, descrito brevemente en el apartado anterior y de manera más extensa en el Apéndice 1 del Anejo 3 del nuevo Plan Hidrológico.

Las series de precipitación, evapotranspiración potencial y real, infiltración, escorrentía subterránea y total, así como las series de aportación total correspondientes al periodo 1980/81 – 2005/06 se han completado hasta el año hidrológico 2011/12. Para ello, se han obtenido los valores medios (precipitación, infiltración, evapotranspiraciones y escorrentías) y acumulado (aportación) por zona (sistemas de explotación y demarcación) de los mapas raster mensuales del modelo SIMPA correspondientes a la nueva actualización 2011/12, teniendo en cuenta que los valores correspondientes a los años de la serie 2006/07 – 2010/11 ya fueron calculados en los anteriores informes de seguimiento. Las nuevas series completas pueden consultarse en los anejos de este informe.

Con las series completas mensuales correspondientes al periodo 1980/81 – 2011/12, se han vuelto a calcular los valores medios mensuales y anuales para cada sistema de explotación y el conjunto de la demarcación. Estos nuevos datos actualizados se han comparado con los correspondientes al periodo 1980/81 – 2005/06 del Plan Hidrológico, obteniéndose las variaciones o desviaciones entre ambos periodos.

El recurso disponible superficial de la cuenca asciende a 2.023 hm³/año aproximadamente, y coincide con la capacidad de regulación de la cuenca. Este valor viene marcado por la gran sequía de los años 90 cuyas escasas aportaciones llevan al agotamiento de los embalses en las simulaciones de recursos realizadas. Mientras el periodo 90 – 94 esté incluido en las series de recursos y siga siendo el limitante en el futuro, la cifra aproximada de 2.023 hm³/año puede considerarse constante en el tiempo como valor de recurso disponible superficial.

En cuanto a los recursos subterráneos naturales y disponibles por masa de agua, en el momento de la redacción de este informe y estando aprobado el nuevo Plan Hidrológico, no se han hecho más estudios de actualización de recursos subterráneos por parte de la OPH, siendo definitivos por el momento los recursos incluidos en el nuevo Plan Hidrológico y reflejados en la tabla 8 anterior. Por tanto, al no haber ya datos actualizados de recursos subterráneos no se ha hecho ninguna comparativa.

Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles

Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles

4. DATOS ACTUALIZADOS

Como se ha dicho en el apartado anterior, se han recalculado los valores medios mensuales y anuales, para cada sistema y el conjunto de la cuenca, de las principales variables hidrológicas en el periodo 1980/81 – 2011/12. Los resultados se aprecian en las siguientes tablas.

Tabla.9. Precipitación mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	50,0	47,1	51,0	36,0	35,4	32,8	52,9	49,2	26,7	7,1	10,9	27,2	426,3
Tirteafuera	58,2	48,6	64,7	47,4	42,9	36,6	57,4	46,9	21,5	5,1	7,3	29,1	465,8
Bullaque	64,6	59,7	79,4	55,1	51,4	41,5	64,0	51,0	26,7	6,2	8,3	31,1	539,2
Central	66,3	67,5	76,5	57,3	50,2	39,1	56,0	45,1	20,9	4,9	7,0	29,0	519,8
Ardila	78,0	80,3	92,9	71,2	63,1	44,3	65,7	47,6	20,9	4,5	6,1	33,0	607,6
Sur	77,2	75,9	97,0	69,4	60,2	50,0	58,6	36,0	12,6	2,3	5,7	28,3	573,2
Demarcación	61,8	61,1	69,7	51,2	46,4	37,8	56,2	46,6	22,9	5,6	8,3	28,8	496,4

Fuente: Elaboración propia

Tabla.10. Evapotranspiración potencial mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	52,3	25,6	16,2	19,0	33,1	56,8	77,7	106,7	140,2	159,2	142,0	95,4	924,2
Tirteafuera	48,9	23,7	15,4	17,5	30,6	54,6	75,4	102,5	132,2	149,1	134,1	90,4	874,4
Bullaque	50,5	24,6	15,4	18,1	31,6	55,4	76,7	103,4	137,3	154,5	140,0	93,5	901,0
Central	61,7	30,8	19,1	21,6	37,0	63,8	87,9	116,8	155,3	175,6	159,2	110,2	1.038,9
Ardila	63,1	32,8	22,0	24,5	39,2	64,5	85,7	118,1	155,9	179,4	158,7	109,4	1.053,3
Sur	73,8	40,4	27,9	30,3	44,2	70,7	93,2	127,0	166,6	192,6	173,9	125,8	1.166,4
Demarcación	58,3	29,1	18,4	21,0	35,7	61,2	83,7	112,9	149,3	169,4	152,5	104,5	996,2

Fuente: Elaboración propia

Tabla.11. Evapotranspiración real mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	35,0	22,5	15,9	18,3	31,2	48,6	64,2	69,0	48,8	11,4	11,0	26,8	402,8
Tirteafuera	35,7	21,7	15,3	17,2	30,0	50,4	67,4	74,9	55,1	13,0	7,4	27,3	415,3
Bullaque	36,2	22,6	15,4	18,0	31,2	51,8	69,2	77,5	57,2	14,9	9,0	28,8	431,9
Central	43,5	27,3	18,8	20,9	34,9	55,4	73,3	72,2	36,5	7,2	7,1	28,3	425,4
Ardila	48,3	29,6	21,3	23,7	37,1	57,1	75,2	77,7	38,7	7,0	6,2	32,1	454,0
Sur	50,1	32,6	26,1	27,3	39,3	61,4	74,8	68,1	30,8	4,9	5,8	27,7	448,8
Demarcación	40,7	25,7	18,0	20,3	33,7	53,2	70,1	71,7	42,0	9,0	8,4	28,0	420,9

Fuente: Elaboración propia

Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles

Tabla.12. Infiltración mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	0,6	0,7	2,4	2,5	2,3	1,7	2,3	2,0	0,2	0,0	0,0	0,1	14,7
Tirteafuera	0,1	0,1	0,5	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1
Bullaque	0,6	0,5	2,7	2,1	2,0	1,3	1,4	0,8	0,1	0,0	0,0	0,1	11,6
Central	0,5	0,7	1,6	1,5	1,3	0,8	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3
Ardila	0,7	1,1	1,8	1,8	1,7	1,0	1,1	0,5	0,1	0,0	0,0	0,1	9,8
Sur	0,8	1,2	2,2	1,8	1,5	1,0	1,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1	10,0
Demarcación	0,5	0,7	1,9	1,9	1,7	1,1	1,3	0,9	0,1	0,0	0,0	0,1	10,2

Fuente: Elaboración propia

Tabla.13. Escorrentía subterránea mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	1,2	1,3	1,8	2,1	2,3	2,2	2,3	2,4	2,0	1,6	1,4	1,2	21,8
Tirteafuera	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	2,0
Bullaque	0,4	0,6	1,2	1,8	1,9	1,7	1,5	1,3	0,9	0,6	0,4	0,3	12,6
Central	0,4	0,6	0,9	1,2	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	8,8
Ardila	0,4	0,7	1,2	1,5	1,5	1,2	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	9,0
Sur	0,6	0,9	1,4	1,7	1,7	1,5	1,3	1,1	0,7	0,4	0,3	0,3	11,8
Demarcación	0,7	0,8	1,3	1,6	1,7	1,5	1,5	1,3	1,0	0,8	0,7	0,6	13,4

Fuente: Elaboración propia

Tabla.14. Escorrentía total mensual y anual media (mm) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	1,7	1,8	4,0	4,0	3,8	3,1	3,6	3,5	2,2	1,6	1,4	1,3	32,0
Tirteafuera	2,2	1,3	10,9	10,0	8,4	6,2	6,0	4,3	0,4	0,2	0,1	0,6	50,7
Bullaque	7,3	7,3	23,3	18,8	17,0	11,3	11,8	7,3	2,2	0,7	0,5	1,4	108,9
Central	6,2	9,3	22,2	20,3	16,2	9,4	7,1	3,3	1,0	0,4	0,3	0,7	96,4
Ardila	9,9	16,6	35,6	31,5	28,2	13,4	12,2	4,3	0,9	0,2	0,1	0,7	153,6
Sur	8,1	12,6	31,9	25,7	20,9	12,3	9,7	3,3	1,0	0,4	0,3	0,7	126,8
Demarcación	5,0	7,1	17,2	15,5	12,9	7,7	6,6	3,7	1,4	0,8	0,7	0,9	79,6

Fuente: Elaboración propia

Tabla.15. Aportación total mensual y anual media (hm³) por sistemas de explotación. Periodo 1980/81-2011/12.

Sistema	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Alto Guadiana	30,9	34,2	75,0	74,9	71,4	58,2	67,8	64,4	40,4	30,0	26,1	23,6	596,8
Tirteafuera	2,0	1,2	10,3	9,4	7,9	5,8	5,6	4,0	0,4	0,2	0,1	0,5	47,5
Bullaque	21,8	21,9	69,3	56,1	50,5	34,0	35,1	22,3	7,0	2,4	1,7	4,6	326,7
Central	168,6	252,8	600,9	548,6	437,5	252,8	192,2	89,0	26,8	11,0	9,1	19,6	2.608,8
Ardila	36,6	59,5	129,8	114,6	104,7	49,8	45,2	16,3	3,3	0,8	0,5	2,8	563,9
Sur	17,5	26,8	69,0	55,3	45,2	26,6	20,9	7,0	2,1	0,9	0,7	1,5	273,7
Demarcación	277,4	396,5	954,3	858,9	717,2	427,1	366,9	203,0	79,9	45,2	38,2	52,6	4.417,3

Fuente: Elaboración propia

Contratación de servicios para los trabajos de seguimiento del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana y de la implantación de su Programa de Medidas.

5. COMPARATIVA DE DATOS

Una vez obtenidos los datos actualizados se procede a compararlos con los datos de referencia del Plan Hidrológico.

En las tablas siguientes se aprecia, para cada variable hidrológica, la comparativa entre los valores medios anuales de cada periodo para los diferentes sistemas y el conjunto de la demarcación. Dichos valores se consideran representativos para apreciar de forma clara el porcentaje de variación o desviación entre las dos series de datos.

Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles

Tabla.16. Comparativa de datos hidrológicos del Plan Hidrológico frente a datos actualizados (modelo SIMPA)

Sistema	ETP anual media (mm)			ETR anual media (mm)			Infiltración anual media (mm)			Escorrentía subterránea anual media (mm)			Escorrentía total anual media (mm)		
	1980/81-2005/06	1980/81-2011/12	% variación	1980/81-2005/06	1980/81-2011/12	% variación	1980/81-2005/06	1980/81-2011/12	% variación	1980/81-2005/06	1980/81-2011/12	% variación	1980/81-2005/06	1980/81-2011/12	% variación
Alto Guadiana	919,0	924,2	0,6%	392,2	402,8	2,7%	12,9	14,7	13,8%	20,1	21,8	8,1%	29,3	32,0	9,4%
Tirteafuera	870,4	874,4	0,5%	401,3	415,3	3,5%	1,9	2,1	14,0%	1,8	2,0	12,7%	44,6	50,7	13,7%
Bullaque	895,1	901,0	0,7%	420,2	431,9	2,8%	10,3	11,6	12,2%	11,6	12,6	8,8%	103,6	108,9	5,1%
Central	1.032,4	1.038,9	0,6%	419,5	425,4	1,4%	7,1	7,3	3,4%	8,6	8,8	2,6%	92,2	96,4	4,6%
Ardila	1.044,5	1.053,3	0,8%	447,7	454,0	1,4%	9,6	9,8	2,3%	8,8	9,0	1,8%	146,3	153,6	5,0%
Sur	1.159,9	1.166,4	0,6%	438,5	448,8	2,3%	9,8	10,0	2,8%	11,4	11,8	3,1%	120,6	126,8	5,1%
Demarcación	990,0	996,2	0,6%	412,7	420,9	2,0%	9,4	10,2	8,7%	12,7	13,4	5,9%	75,5	79,6	5,5%

Fuente: Elaboración propia

Tabla.17. Comparativa de datos de precipitación y aportación del Plan Hidrológico frente a datos actualizados (modelo SIMPA)

Sistema	Precipitación anual media (mm)			Aportación total anual media (hm ³ /año)		
	1980/81-2005/06	1980/81-2011/12	% variación	1980/81-2005/06	1980/81-2011/12	% variación
Alto Guadiana	414,3	426,3	2,9%	542,9	596,8	9,9%
Tirteafuera	446,0	465,8	4,4%	41,9	47,5	13,2%
Bullaque	522,4	539,2	3,2%	314,0	326,7	4,1%
Central	510,1	519,8	1,9%	2.503,9	2.608,8	4,2%
Ardila	594,1	607,6	2,3%	526,5	563,9	7,1%
Sur	557,5	573,2	2,8%	258,2	273,7	6,0%
Demarcación	484,9	496,4	2,4%	4.187,4	4.417,3	5,5%

Fuente: Elaboración propia

Contratación de servicios para los trabajos de seguimiento del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana y de la implantación de su Programa de Medidas.

Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles

Contratación de servicios para los trabajos de seguimiento del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana y de la implantación de su Programa de Medidas.

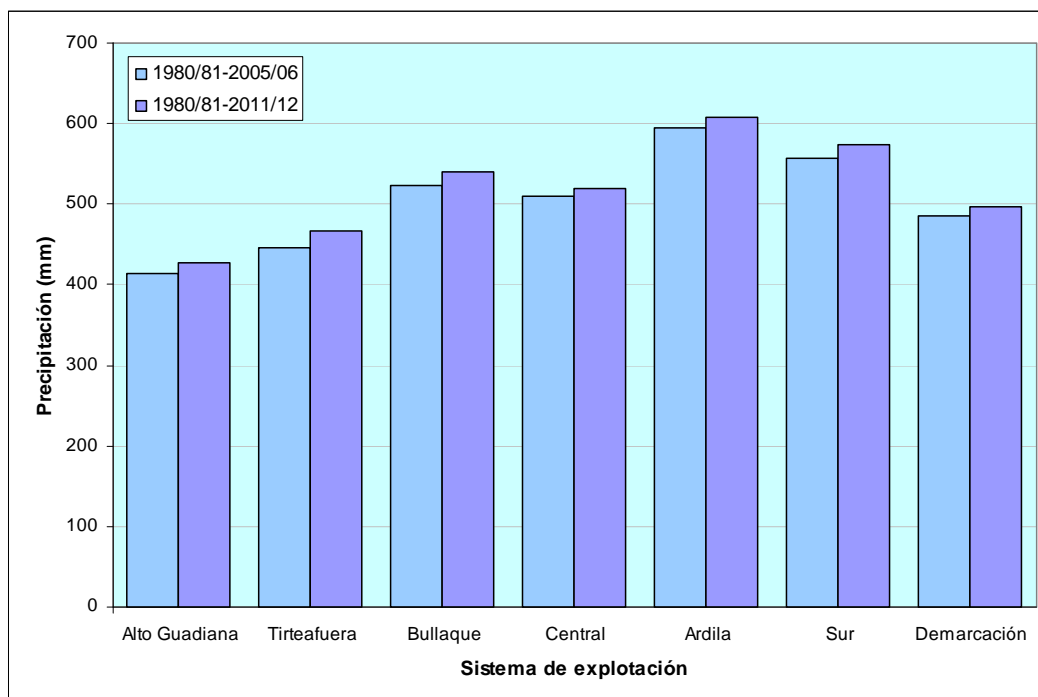
Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles

Como puede verse, todas variables experimentan una variación positiva al alza, en mayor o menor medida, para la nueva serie de datos actualizada. La única variable en que las diferencias son muy bajas (por debajo del 1%) es la evapotranspiración potencial, ya que, como su nombre indica, se trata de datos potenciales que se darían en condiciones óptimas sin limitaciones de humedad.

El resto de variables corresponden a datos reales que dependen de la precipitación; todas ellas han aumentado debido a las cuantiosas precipitaciones de los años hidrológicos 2009/10 y 2010/11 (ver Anejo 1), destacando el año 2009/2010 considerado un año extraordinario muy húmedo. Puede apreciarse que la infiltración por lluvia a los acuíferos ha aumentado por encima del 8% en la nueva serie. La aportación total (recurso superficial en régimen natural) ha aumentado por encima del 5%.

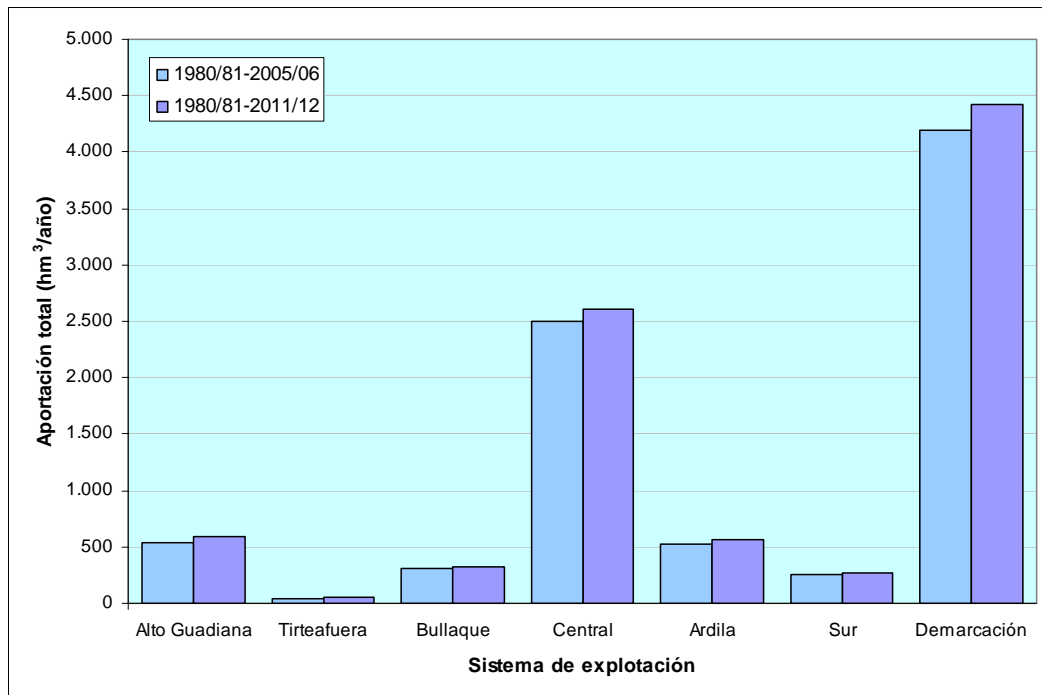
En las siguientes figuras puede verse de forma gráfica la comparación por sistemas de las dos variables principales que definen los recursos hídricos, precipitación y aportación, para los dos periodos analizados.

Figura 2. *Comparativa de la precipitación media anual por sistemas y demarcación*



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Comparativa de la aportación media anual por sistemas y demarcación

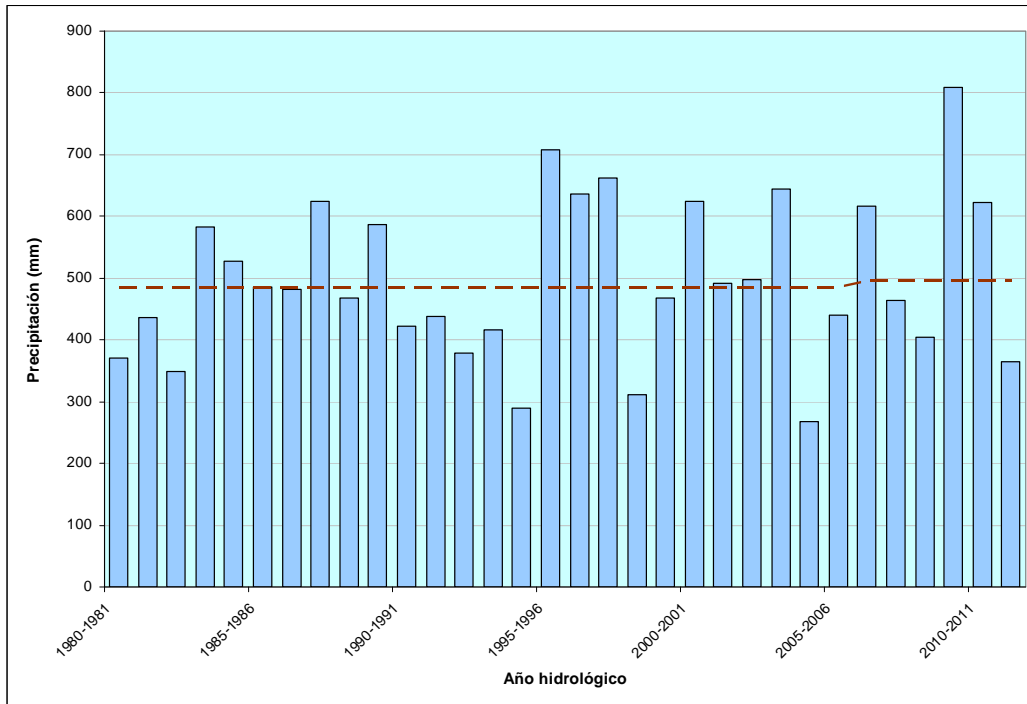


Fuente: Elaboración propia

En las siguientes gráficas se aprecia la representación de las series anuales completas de precipitación y aportación. El trazo rojo discontinuo representa el valor medio de la serie; en él puede verse el “escalón” o aumento al alza de la media de la serie 1980/81 – 2011/12 respecto a la serie 1980/81 – 2005/06.

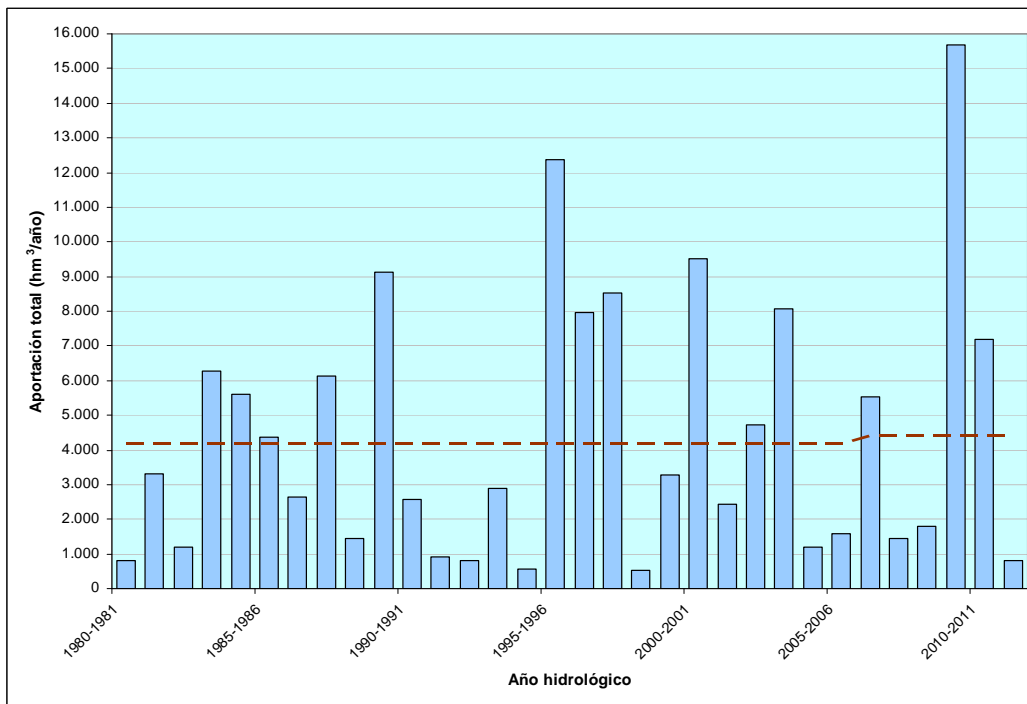
Se observa además, que de los seis últimos años añadidos a la serie del Plan Hidrológico, tres de ellos están por encima de la media, destacando el año extraordinario 2009/10 con mucha diferencia respecto a toda la serie, lo que provoca el aumento de la media de dicha serie aunque el último año (2011/12) haya sido escaso en precipitación y aportación.

Figura 4. Serie de precipitaciones anuales (mm) en la Demarcación del Guadiana



Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Serie de aportaciones anuales ($hm^3/año$) en la Demarcación del Guadiana



Fuente: Elaboración propia

Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles

6. CONCLUSIONES FINALES

Considerando cifras a nivel anual, la aportación media para el periodo considerado en el Plan Hidrológico (1980/81 – 2005/06) es de 4.187 hm³/año; para el periodo ampliado hasta el año hidrológico 1980/81 – 2011/12 la aportación media aumenta hasta 4.417 hm³/año. Lo que quiere decir que el recurso superficial en régimen natural ha aumentado más del 5% con la nueva serie considerada.

Aunque el último año 2011/12 haya sido muy escaso en precipitación y aportación, las cuantiosas lluvias de los dos años anteriores justifican el mencionado aumento del recurso superficial.

El recurso superficial disponible para toda la cuenca se estima en torno a 2.023 hm³/año. Este valor debe considerarse aproximado y constante en el tiempo mientras el periodo 1990 – 1994 esté incluido en las series de aportaciones y siga siendo el periodo limitante en las simulaciones de recursos.

Una vez aprobado el nuevo Plan Hidrológico, no se han hecho más estudios de actualización de recursos subterráneos por parte de la OPH, siendo definitivos por el momento los recursos incluidos en el nuevo Plan Hidrológico. De esta forma, el recurso natural subterráneo en la cuenca asciende a 569 hm³/año y el total disponible está cercano a los 563 hm³/año.